

**MAGNETIC LEVITATION VACUUM CONVEYANCE DEVICE**

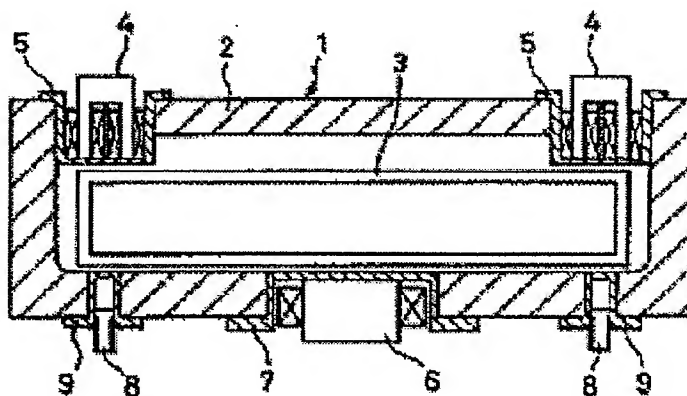
特許公報番号 JP6179524  
公報発行日 1994-06-28  
発明者: KAJIYAMA MASAOKI; HIROSE MASAYOSHI; KIMURA NORIO; NAKANIWA MASARU; USUI KATSUAKI  
出願人 EBARA CORP  
分類:  
一国際: B65G54/02; H01L21/677; H01L21/68; H02K41/02;  
B65G54/00; H01L21/67; H02K41/02; (IPC1-7): B65G54/02;  
H01L21/68; H02K41/02  
一欧州:  
出願番号 JP19920213624 19920718  
優先権主張番号: JP19920213624 19920718

ここにデータエラーを報告してください

**要約 JP6179524**

**PURPOSE:**To provide a magnetic levitation vacuum conveyance device which can restrain an object to be conveyed from being polluted and accomplish a high vacuum.

**CONSTITUTION:**A magnetic levitation vacuum conveyance device is provided with a vacuum tunnel 1 which is formed by a partition and whose inside is kept in a vacuum, a carrier base 3 disposed in the vacuum tunnel 1, multiple electromagnets 4 for levitation which levitates and supports the carrier base 3 in a no-contact condition, a linear motor 6 which moves the carrier base 3, and a displacement sensor 8 which detects a distance in the vertical direction of the carrier base 3. The electromagnets 4 for levitation, the linear motor 6, and the displacement sensor 8 are disposed outside the vacuum tunnel 1 and stored in thin-wall caps 5, 7, 9 which are made to pass through the partition 2 and whose parts are exposed in the vacuum tunnel 1.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-179524

(43)公開日 平成6年(1994)6月28日

|                          |      |         |     |        |
|--------------------------|------|---------|-----|--------|
| (51)Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号 | 庁内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
| B 6 5 G 54/02            |      | 9245-3F |     |        |
| H 0 1 L 21/68            | A    | 8418-4M |     |        |
| H 0 2 K 41/02            | C    | 7346-5H |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-213624

(22)出願日 平成4年(1992)7月18日

(71)出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72)発明者 梶山 雅章

神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株式会社荏原総合研究所内

(72)発明者 廣瀬 政義

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社荏原製作所内

(72)発明者 木村 憲雄

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社荏原製作所内

(74)代理人 弁理士 渡邊 勇 (外1名)

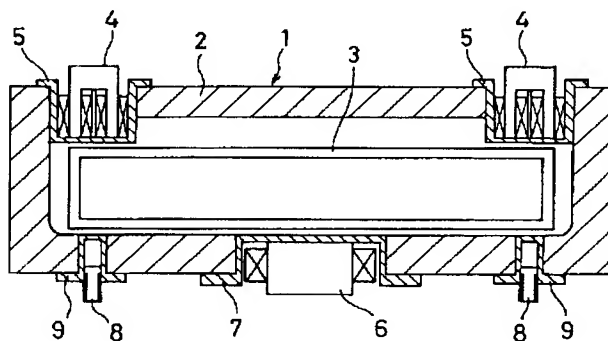
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 磁気浮上真空搬送装置

(57)【要約】

【目的】 搬送対象物の汚染を抑えることができるとともに高真空を達成することができる磁気浮上真空搬送装置を提供する。

【構成】 隔壁で形成され内部が真空状態に保持された真空トンネル1と、真空トンネル1内に配置された搬送台3と、搬送台3を非接触状態にて浮上支持する複数の浮上用電磁石4と、搬送台3を走行移動させるリニアモータ6と、搬送台3の垂直方向距離を検出する変位センサ8とを備えた磁気浮上真空搬送装置において、浮上用電磁石4、リニアモータ6及び変位センサ8を真空トンネル1の外側に配置するとともに浮上用電磁石4、リニアモータ6及び変位センサ8を隔壁2を貫通して真空トンネル1内にその一部が露出した薄肉キャップ5、7、9に収納した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 隔壁で形成され内部が真空状態に保持された真空トンネルと、該真空トンネル内に配置された搬送台と、該搬送台を非接触状態にて浮上支持する複数の浮上用電磁石と、前記搬送台を走行移動させるリニアモータと、前記搬送台の垂直方向距離を検出する変位センサとを備えた磁気浮上真空搬送装置において、前記浮上用電磁石、リニアモータ及び変位センサを前記真空トンネルの外側に配置するとともに前記浮上用電磁石、リニアモータ及び変位センサを前記隔壁を貫通して真空トンネル内にその一部が露出した薄肉の容器状の収納部材に収納したことを特徴とする磁気浮上真空搬送装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は磁気浮上真空搬送装置に係り、真空中でウエハ等の搬送対象物を載置する搬送台を磁力により浮上させて軌道に対して非接触状態にして走行せしめる磁気浮上真空搬送装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 半導体製造工程においては、加工、各種処理等の工程間のウエハの移送・授受を一貫して真空中で行う要求が高まっている。特に、半導体製品は不純物に汚染されると品質不良となり易いので、高度に清浄化された真空中で搬送することが好ましい。このため、真空中でウエハ等の搬送対象物を載置する搬送台を磁力により浮上させて軌道に対して非接触状態にして走行せしめる磁気浮上真空搬送装置が従来から提案されている。

【0003】 図 4 は従来の磁気浮上真空搬送装置を示す説明図である。図 4 において、搬送台 21 は隔壁で形成された搬送用真空トンネル 22 内に配置されている。そして、搬送台 21 を浮上せしめかつ垂直方向制御及び水平方向案内を行う複数の電磁石 23 と、搬送台 21 を走行移動させるリニアモータ 24 と、搬送台の垂直方向距離を検出する変位センサ 25 とが真空トンネル 22 内に配設されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 図 4 に示す従来の磁気浮上真空搬送装置においては、真空トンネル 22 内に電磁石 23、リニアモータ 24 及び変位センサ 25 が配置されていたため、真空トンネル 22 内を真空にした時、電磁石 23、リニアモータ 24 及び変位センサ 25 を構成する各構成部品から種々のガスが放出されたり微粒子が発生するため、搬送対象物を汚染させるという問題点があった。半導体製造設備においては、搬送対象物としてはウエハである場合が多く、搬送中にウエハに汚染物が付着すると製品の歩留りが悪化する恐れがあった。また前記ガス放出によって、真空度を低下させ高真空が得られないという問題点があった。

【0005】 そこで、前記電磁石 23、リニアモータ 24 及び変位センサ 25 をそれぞれ薄板で包囲してキャン

化し、真空トンネル 22 内に配置する方法が考えられるが、この方法も制御用のケーブルの処理問題や各コイルのメンテナンス上の問題等があり、このキャン化によって新たな問題点が発生するという欠点があった。

【0006】 本発明は上述の事情に鑑みなされたもので、浮上用電磁石、リニアモータ及び変位センサ等を真空トンネルの外側に配置し、これらを薄肉の容器状の収納部材に収納することにより搬送対象物の汚染を抑えることができるとともに高真空を達成することができる磁気浮上真空搬送装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上述した目的を達成するため本発明の磁気浮上真空搬送装置は、隔壁で形成され内部が真空状態に保持された真空トンネルと、該真空トンネル内に配置された搬送台と、該搬送台を非接触状態にて浮上支持する複数の浮上用電磁石と、前記搬送台を走行移動させるリニアモータと、前記搬送台の垂直方向距離を検出する変位センサとを備えた磁気浮上真空搬送装置において、前記浮上用電磁石、リニアモータ及び変位センサを前記真空トンネルの外側に配置するとともに前記浮上用電磁石、リニアモータ及び変位センサを前記隔壁を貫通して真空トンネル内にその一部が露出した薄肉の容器状の収納部材に収納したことを特徴とするものである。

## 【0008】

【作用】 前述した構成からなる本発明によれば、真空トンネル内から搬送台以外の構成部品を全て大気側に出したため、各部品からのガスの発生が抑えられるとともに微粒子の発生が最小限に抑られ、搬送対象物の汚染を最小限に抑えることができ、かつ高真空を達成することができる。また、浮上用電磁石、リニアモータ及び変位センサを真空トンネルの外側に配置したため、コイルや変位センサのメンテナンスの容易化を図ることができる。しかも、これらの部品のメンテナンスを真空を保持したままで行うことが可能となる。

## 【0009】

【実施例】 以下、本発明に係る磁気浮上真空搬送装置の一実施例を図 1 乃至図 3 を参照して説明する。図 1 において、磁気浮上真空搬送装置は、隔壁 2 によって形成され内部が真空状態に保持された真空トンネル 1 と、真空トンネル 1 内に配置された搬送台 3 とを備えている。真空トンネル 1 の上部には左右に搬送台 3 を非接触状態にて浮上支持する浮上用電磁石 4、4 が配設されている。これら浮上用電磁石 4、4 は大気側に設けられるとともにそれぞれ薄肉の容器状の収納部材を構成する薄肉キャップ 5、5 に収納されている。薄肉キャップ 5 は隔壁 2 を貫通してその底部が真空トンネル 1 内に露出して配置されている。

【0010】 図 2 は浮上用電磁石 4（コイルは省略している）及び薄肉キャップ 5 の詳細を示す図であり、薄肉

キャップ 5 はその上部にフランジ部 5 a を有しており、このフランジ部 5 a によって隔壁 2 にボルト 10 によって固定されている。そして、隔壁 2 とフランジ部 5 a との間には O リング 11 が介装され、真空トンネル 1 内の真空をシールするようになっている。また薄肉キャップ 5 の底部 5 b は浮上用電磁石 4 の磁力を妨げないように薄肉 ( $t = 1 \sim 2 \text{ mm}$ ) に形成されている。そして、薄肉キャップ 5 の材料は、セラミックスなどの非金属材料または常磁性で電気抵抗がアルミと比べて大きい金属材料、例えばステンレススチール (SUS304) を用いる

【0011】一方、真空トンネル 2 の下部には、搬送台 3 を走行移動させるリニアモータ 6 が配設されている。リニアモータ 6 は大気側に設けられるとともに薄肉の容器状の収納部材を構成する薄肉キャップ 7 に収納されている。薄肉キャップ 7 は隔壁 2 を貫通してその頂部が真空トンネル 2 内に露出して配置されている。また薄肉キャップ 7 の材料は、セラミックスなどの非金属材料または常磁性で電気抵抗がアルミと比べて大きい金属材料、例えばステンレススチール (SUS304) を用いる。

【0012】また、真空トンネル 1 の底部には、左右に変位センサ 8 が配置されており、この変位センサ 8 は隔壁 2 を貫通して真空トンネル 1 内にその頂部が露出した薄肉の容器状の薄肉キャップ 9 に収納されている。変位センサ 8 は渦電流センサからなり、薄肉キャップ 9 は渦電流センサのセンシング作用を妨げないようにセラミックスによって形成されている。図 3 は変位センサ 8 と薄肉キャップ 9 の詳細を示す図であり、薄肉キャップ 9 はフランジ部 9 a を有し、このフランジ部 9 a と隔壁 2 との間には真空トンネル 1 内の真空をシールするための O リング 11 が介装されている。そして、薄肉キャップ 9 の頂部 9 b の肉厚は薄肉 ( $t = 1 \sim 2 \text{ mm}$ ) に設定されており、変位センサ 8 と搬送台 3 との距離が変位センサ 8 のセンシング範囲内に入るようにしている。

【0013】図示はされていないが、浮上用電磁石 4、リニアモータ 6 及び変位センサ 8 は、搬送台進行方向 (図 1 の紙面に直角な方向) に等間隔にて設置されている。そして、電磁ブレーキ (図示せず) が搬送台 3 が停止すべき位置に設けられている。

【0014】前述のように構成された磁気浮上真空搬送装置によれば、変位センサ 8 は該センサから搬送台 3 までの垂直方向距離を検出し、検出結果を図示しない浮上制御装置へ出力する。この浮上制御装置は変位センサ 8 からの出力にตอบสนองして、浮上用電磁石 4 に供給される電流を増減し、搬送台 3 に作用する磁氣的吸引力を制御する。以て搬送台 3 を垂直方向に非接触にて安定して浮上させることができる。そして、リニアモータ 6 により搬送台 3 を進行方向 (図 1 の紙面に直角な方向) に付勢し走行せしめる。

【0015】本実施例によれば、浮上用電磁石 4、リニアモータ 6 及び変位センサ 8 が真空トンネル 1 の外側に配設されており、かつ浮上用電磁石 4、リニアモータ 6 及び変位センサ 8 は、それぞれ隔壁 2 を貫通して真空トンネル 1 内にその一部が露出した薄肉の容器状の薄肉キャップ 5、7、9 に収納されている。したがって、真空トンネル 1 内には搬送台 3 以外の構成部品が配置されていないため、真空トンネル 1 内でのガスの発生が抑えられるとともに微粒子の発生が抑えられ、搬送対象物の汚染が防止される。また本実施例によれば、真空トンネル 1 内でのガスの発生が抑制できるため、高真空が達成できる。

【0016】実施例の説明においては、薄肉キャップと隔壁との間をシールするために O リングを用いたが、薄肉キャップと隔壁との間にメタルシールを介装してもよいし、また薄肉キャップを隔壁に溶接して真空トンネル内の真空をシールすることもできる。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、真空トンネル内から搬送台以外の構成部品を全て大気側に出したため、各部品からのガスの発生が抑えられるとともに微粒子の発生が最小限に抑られ、搬送対象物の汚染を最小限に抑えることができ、かつ高真空を達成することができる。

【0018】また、浮上用電磁石、リニアモータおよび変位センサを真空トンネルの外側に配置したため、コイルや変位センサのメンテナンスの容易化を図ることができる。しかも、これらの部品のメンテナンスを真空を保持したままで行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る磁気浮上真空搬送装置の一実施例を示す断面図である。

【図 2】本発明に係る磁気浮上真空搬送装置における浮上用電磁石と薄肉キャップとを示す拡大断面図である。

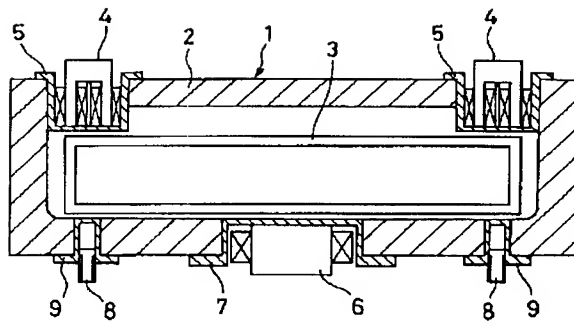
【図 3】本発明に係る磁気浮上真空搬送装置における変位センサと薄肉キャップを示す拡大断面図である。

【図 4】従来の磁気浮上真空搬送装置を示す断面図である。

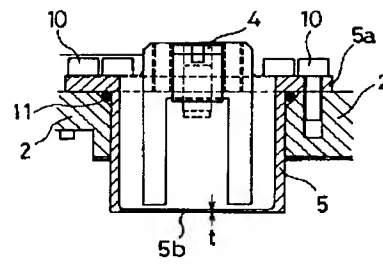
【符号の説明】

- 1 真空トンネル
- 2 隔壁
- 3 搬送台
- 4 浮上用電磁石
- 5 薄肉キャップ
- 6 リニアモータ
- 7 薄肉キャップ
- 8 変位センサ
- 9 薄肉キャップ
- 11 O リング

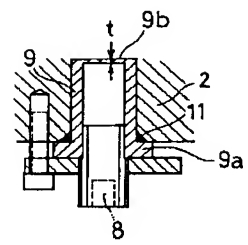
【図1】



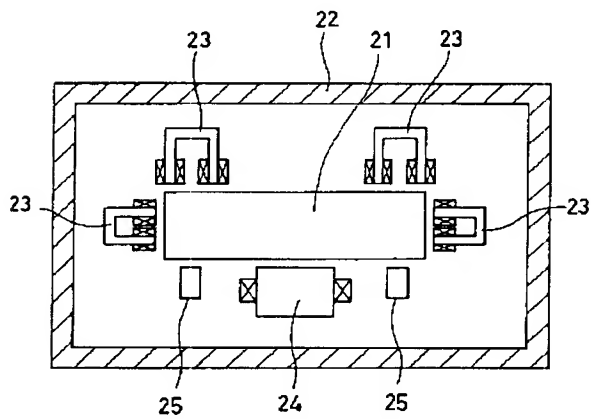
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 中庭 勝  
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社  
荏原製作所内

(72)発明者 白井 克明  
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社  
荏原製作所内